

УДК 812

## **Перспективы развития электронных изданий в образовании**

Проскуряков Н. Е. \*, Яковлев Б. С., Архангельская Н. Н.

*Тульский государственный университет, пр. Ленина, 92, Тула, Россия, 300012*

**Аннотация.** На основе проведенного анализа сформулирована наиболее вероятная концепция дальнейшего создания и развития учебных электронных ресурсов и изданий, и даны рекомендации разработчикам электронных обучающих книг для обеспечения качества их защиты.

**Ключевые слова:** электронные ресурсы, учебные издания, защита электронных книг.

## **Perspectives of development of electronic issuings in education**

Proskuriakov N. E. \*, Yakovlev B. S., Arhangelskaia N. N.

*Tula State University, Lenina avenue, 92, Tula, Russia, 300012*

**Abstract.** On the basis of the performed analysis are defined the most probable concept for the further creation and development of educational electronic resources and publications, and recommendations are done to developers of e-learning books to ensure the quality of their protection.

**Keywords:** electronic resources, educational issuings, protection of e-books.

### **Введение**

В настоящее время наблюдается всплеск развития и внедрения высокоинтеллектуальных средств и технологий визуализации, обработки данных различных типов в работу государственных учреждений. Наиболее активно это проявляется в сферах образования и культуры, а также в коммерческом секторе. Это связано

с открытием обучающими организациями широкого доступа к своим учебным, методическим материалам с одновременным повышением удобства использования, высокой функциональностью и понятностью подобных продуктов для разных слоев общества.

На сегодняшний день можно выделить ряд самых перспективных и интересных тенденций в области производства электронных книг и хранилищ.

Первое что стоит отметить — оцифровка библиотечных фондов университетов — одно из самых перспективных и трудоемких направлений в области внедрения высоких технологий и автоматизации. В России за последние годы тенденция создания электронных библиотечных систем (ЭБС), в том числе и в ТулГУ, стремительно набирает обороты.

Вклад в пополнение цифровых фондов вносят также многие корпорации-гиганты, например, Microsoft (оцифровка 100 тыс. книг Британской библиотеки) и Google (проект GooglePrint по созданию Мировой цифровой Библиотеки), а также некоммерческий проект InternetArchive (название проекта — Open Content Alliance, участники — компания Adobe, Колумбийский университет, Европейский архив, Yahoo и MSN Search).

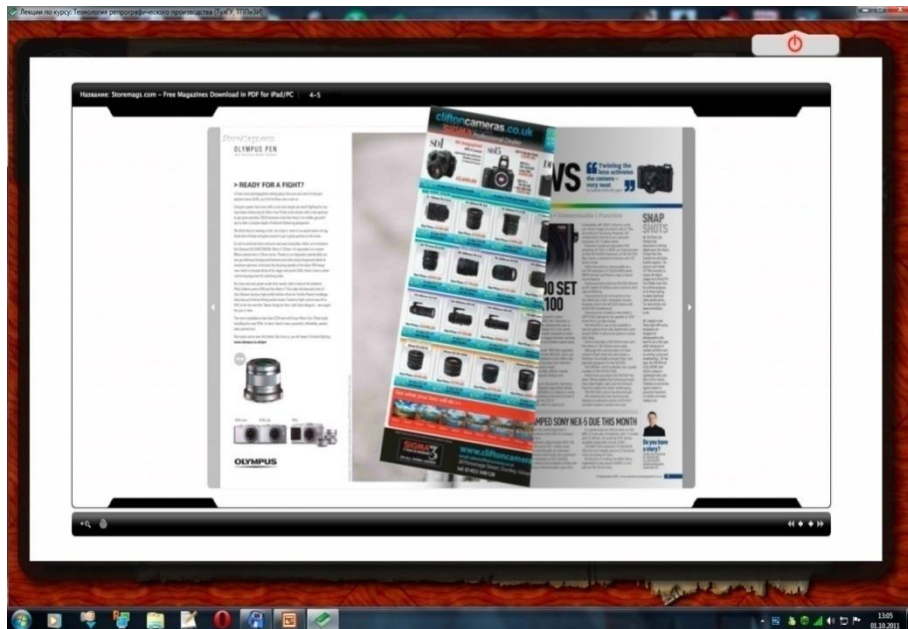
Целью данной работы является формирование рекомендаций разработчикам электронных обучающих книг для обеспечения качества их создания и защиты.

## **1. Методы создания электронных книг и их анализ**

Технологии показа электронной книжной продукции уже давно известны. Из них можно выделить 3 самые популярные: PDF, DjVu и FlipBooks. Из них PDF-формат наиболее ценен тем, что сохраняет информацию с минимальными искажениями, тогда как DjVu крайне плохо сохраняет изначальную цветопередачу и качество, так как создавался, прежде всего, как формат, занимающий наименьший объем дискового пространства [ 1 ].

FlipBooks является относительно новой технологией, которая позволяет популяризовать книжную продукцию. Она, прежде всего, ориентирована на рекламный и развлекательный сектор, а также на литературу, в которой нельзя обойтись без динамичного насыщения — аудио, видео, 3D-графику (рис. 1).

FlipBooks создается из PDF и других форматов и может быть преобразован как в WEB-проект, так и в единый, самоисполняемый файл, не требующий дополнительного программного обеспечения для функционирования — это EXE- и SWF-форматы, тогда как PDF и DjVu этого сделать не могут [ 2 ].



**Рис. 1.** Созданная на кафедре сетевая (онлайновая) версия электронной книги, использующая технологию FlipBooks

Помимо оцифровки книжных фондов выделяется еще одно важное направление — разработка и внедрение методов создания и показа трехмерной графики. Только с помощью этой технологии можно показать внутреннее устройство, функционал агрегатов и сложных изделий в процессе обучения студентов, а также специалистов по их обслуживанию и ремонту. Эти объекты нельзя оценить, используя только фотографию, так как она не позволяет рассмотреть предмет в действии и реальности под разными углами зрения.

На практике различают два основных метода создания трехмерных изображений: псевдотрехмерная графика и набор изображений, повторяющие облет камеры вокруг объекта. По сути оба варианта — это псевдотрехмерность, но подходы к ее созданию и реализации различны.

Псевдотрехмерная графика основана на том, что пользователю показывается реальный трехмерный объект, организованный треугольными сплайнами. К полученному объекту применяется так называемый «материал», который служит для адекватного отображения объекта (мрамор имеет свойство глянцевой поверхности, дерево такого свойства не имеет и т. д.). На выбранный материал накладывается «текстура». Она повторяет цвет и особенности оригинала.

Создаются подобные объекты в различных программах, но наиболее известной является 3DSOM (SoftwareObjectModeller) [ 3 ].

У данной технологии есть явные преимущества перед остальными:

- модель является хорошо скопированной трехмерной копией;
- модель всегда будет качественно отображена при любом повороте и не критична к увеличению при просмотре пользователем;
- высокая скорость создания подобных 3D-объектов для проектов.

Однако, несмотря на столь сильные плюсы, есть и существенные недостатки:

- абсолютной идентичности по свойствам материала достичь невозможно, так как материал стандартен и не учитывает особенных свойств оригинального экспоната;
- 100 % сопоставимости по форме с оригиналом не может быть достигнуто, так как на стадии построения каркаса, модель строится только относительно верно;
- при воспроизведении у пользователя может возникнуть такая ситуация, когда он может полностью проникнуть в объект, из-за полной свободы поворотов модели и масштабируемости.

Второй технологией, применяемой при создании трехмерных объектов пригодных для просмотра пользователям — это простое фотографирование объекта, вращающегося вдоль своей оси. Подход получения снимков тот же, что и в 3DSOM — на фоне хромакея при помощи фотокамеры. В данной технологии меняется только показ графики, что происходит за счет простой смены фотокадров.

Существует 3 способа наиболее частых показа 3D-объектов:

- на основе PHP- или JavaScript-сценариев;
- Flash-анимация;
- при помощи специального программного обеспечения.

PHP- и JavaScript-сценарии применяются в тех случаях, когда нет необходимости перебора большого количества фотографий. Это объясняется тем, что фотографии по логике программирования нужно загружать предварительно, для обеспечения более плавной смены.

Инструментарий Flash дает значительно больше возможных вариантов по применению эффектов к изображениям, плавности их смены, а также процессу предварительной загрузки изображений. Данная технология может загружать данные «на лету», без сохранения у пользователя на жестком диске данных, создавать временные файлы, и только после этого запускать проект.

Однако, на наш взгляд, наиболее оптимальным способом создания подобных продуктов является использование специальных программных средств. Наиболее простым и при этом функциональным является программный продукт — Object2VR [ 4 ]. Он позволяет создавать интерактивные 3D-ролики, используя как простые облеты, так и под разными углами, применять собственное меню управления, а также вводить оформление элементом, анимации меню и даже функции. Последнее и позволяет создавать действительно ценный и уникальный контент.

Выходными файлами могут быть — Flash, видеофрагмент, HTML5, Quick-TimeVR для удобного просмотра на веб-сайтах и мобильных устройствах.

Недостатками данного подхода для создания эффекта трехмерного обзора объектов являются:

- отсутствие полного контроля над объектом, пользователь зависит от угла поворота и метода съемки оператора;
- приближение объектов может испортить качество изображения, если не вводить некий дополнительный — более качественный слой аналогичных изображений;
- данный подход требователен к каналам связи, увеличивает объем проекта.

Однако есть и существенные плюсы:

- данная технология более правильно передает форму объекта, так как исключает модификацию поверхности;
- объекту не требуется установка специальных ограничений, чтобы исключить сбои при отображении текстур;
- многовариантность создаваемых меню, функций и оформления практически уникальны и позволяют внедрять объекты практически в любые стили и дизайнерские схемы.

Все чаще перед университетами, а также фирмами и производителями встает другая задача — продемонстрировать продукт или обучить студентов или персонал работе на том, чего еще нет — изучение прототипов или обучение по ремонту зачастую дорогостоящей техники, не имея возможности ее увидеть в реальности.

Для решения таких задач подходит другой способ получения 3D-объектов и даже изменения их компоновки — создание облетов трехмерных объектов, созданных изначально в 3D-редакторах. Этот способ самый затратный, но возможности, которые он дает — безграничны.

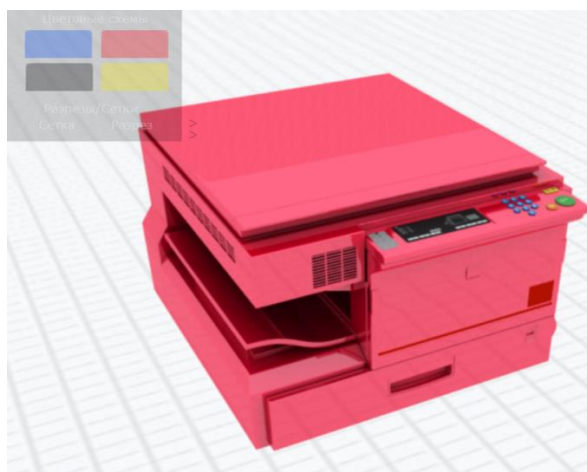
Как пример можно привести следующую ситуацию — идет обучение по работе и ремонту новой модели конкретного производителя, например, многофункционального устройства (МФУ). самого продукта пока еще нет, но есть трехмерная модель с полной компоновкой внутренних элементов. Тогда можно получить на одном трехмерном модуле, как внешний вид МФУ, так и его разрез (рис. 2).

Необходимо обратить внимание на следующие моменты:

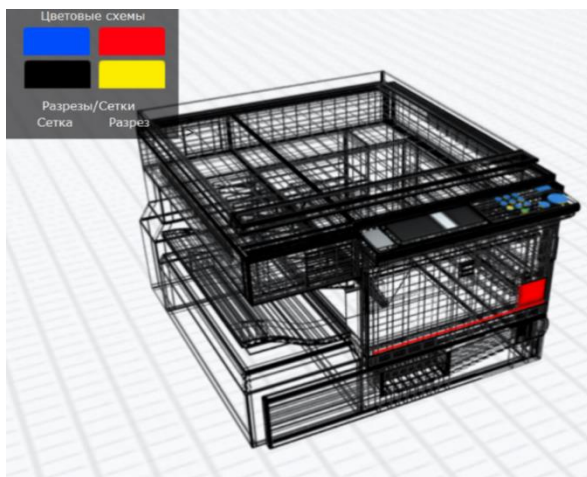
- сцену для облета камерой можно делать как одним полым кубом и в нем размещать камеру и объект, так и организовывать сцену из плоскостей, отдельными примитивами;
- несмотря на временные и ресурсные затраты необходимо стремиться к фотографичности изображения и использовать при окончательной визуализации физические камеры, например, аналогичные VRay [ 5 ];

- на наш взгляд целесообразнее использовать для организации освещения не источники света в инструментари 3D-редакторов, а материалы с внешней подсветкой, это даст возможность создать без больших временных затрат хорошее рассеянное освещение.
- целесообразно устанавливать объекты в середине больших сцен, что исключит возможность сильной засветки самого объекта.

а)



б)

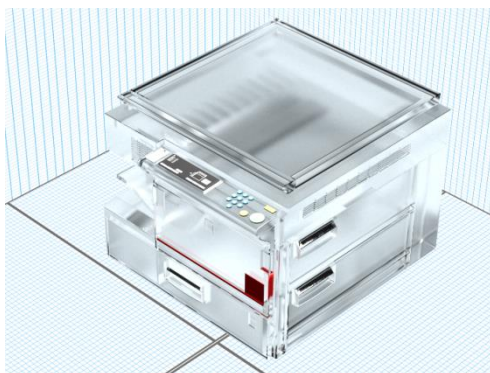


**Рис. 2.** Пример использования трехмерного модуля в программах обучения или переобучения

Примером неправильного размещения объекта и установки освещения можно увидеть на рис. 3, а. Примером правильного расположения объекта, настроек

освещения и камеры может служить изображение стола со стеклянными поверхностями, приведенный на рис. 3, б. Здесь объект находится в центре сцены из полого куба, материал сцены имеет собственную освещенность, не используется стандартный источник света, использовалась физическая камера V-Ray 2.0 с отображением теней и настройками Noise параметра на уровне 0,01.

а)



б)

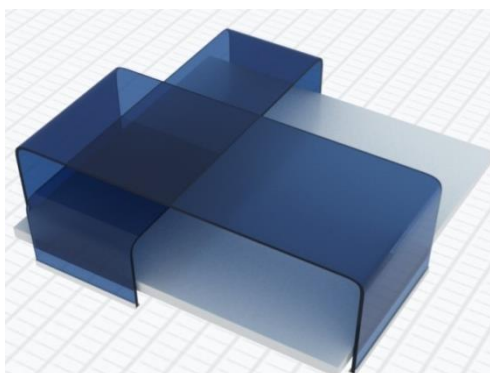


Рис. 3. Результаты рендеринга при использовании стеклянного материала в модели:

- а — неправильное размещение объекта и установки освещения;
- б — правильное размещение объекта и установки освещения

На основе проведенного анализа, по нашему мнению, лучше всего применять подобные модули.

По нашему мнению, электронные книги, предназначенные для дополнительного самостоятельного обучения студентов будут распространяться, как контейнеры внутри программы-распространителя и не будут отличаться от классических программ по доступу и анализу информации, таких как Консультант + или Гарант.

Вполне вероятно, что многие разработчики пойдут по адаптации своих работ под идеологию игр — компактный, функциональный и динамичный интерфейс, полноэкранный вид и оформление по принципу тематичности книги, и реализации активных действий с пользователем.

В качестве примера можно привести разработку нашей кафедры «Технологические системы пищевых, полиграфических и упаковочных производств» (ТСП-ПиУП) в ТулГУ для подобного вида обучения (рис. 4). Данный продукт оформлен в виде исполняемого EXE-файла, и может работать как в онлайн, так и офлайн режимах

Основные игроки среди поисковых и социальных сетей уже разработали и внедрили свои программные продукты, предоставляющие услуги к их сервисам (Google, Yandex и ВКонтакте).

Вводя свои браузерные программы, они позволили снизить вероятность кражи кода, важной и дорогой в производстве продукции, а также исключили возможность появления новых ошибок в интерпретации рабочего кода страниц при обновлении программного обеспечения на стороне пользователя.

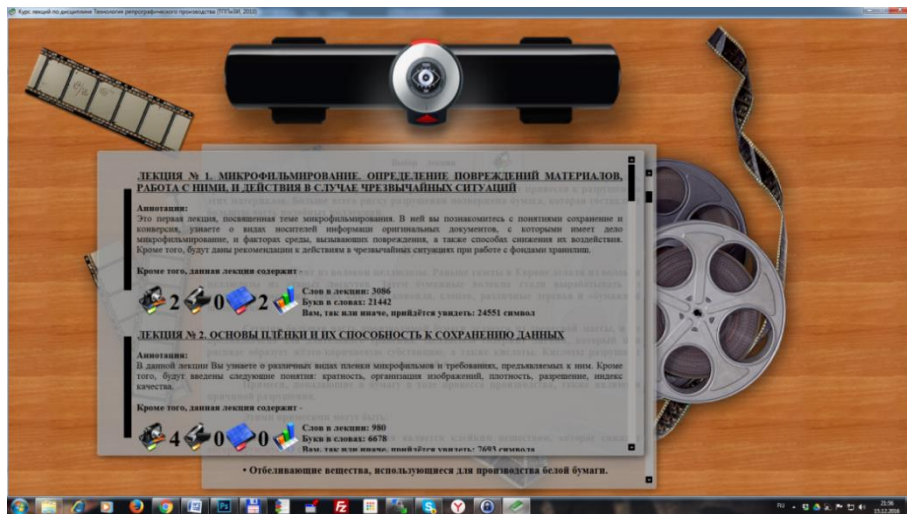
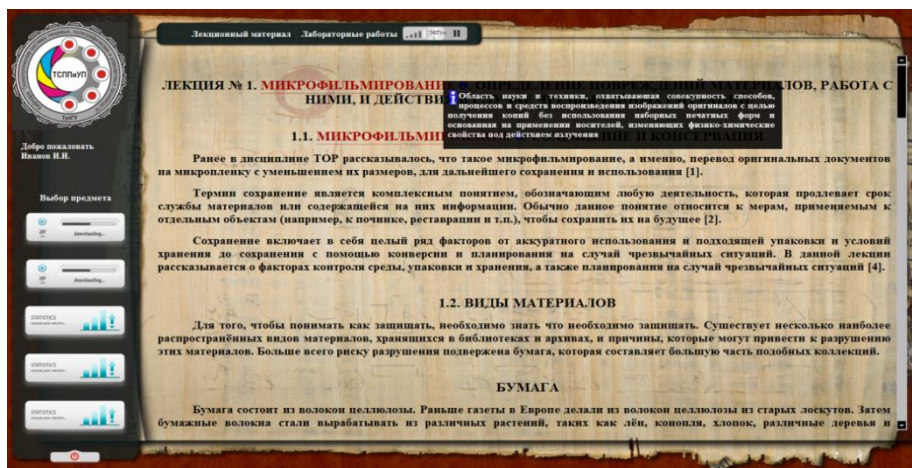


Рис. 4. Несетевая версия ПО для обучения дисциплине «Технология репрографического производства»

Хотелось бы также отметить, что электронные продукты, особенно мультимедийного типа для учреждений образования и культуры необходимо создавать единым целым, как в стиле изложения, так и оформления. Необходимо избегать использования в одном проекте различных по виду и оформлению программных продуктов. Например, запускать воспроизведение видео из своей оформленной оболочки встроенным видеоплеером операционной системы. Это привлечет больше пользователей и инвесторов. Пример такой онлайн-версии электронной книги показан на рис. 5.





**Рис. 5.** Пример оформления единообразного ПО для сетевого (дистанционного) обучения на кафедре ТСППиУП в ТулГУ

Под действием данных обстоятельств еще острее встанут вопросы, связанные с организации хранения, распространения, оптимизации и защищенности аналоговых и электронных фондов различных учреждений образования и культуры.

В этой области уже немало сделано, но единого, простого и надежного варианта защиты данных все равно до сих пор нет. Можно выделить несколько подходов, которые могли бы заметно улучшить безопасность данных, но они не решают задачу полностью и не спасут от кражи данных профессиональными взломщиками.

В этой связи первое что стоит отметить это, то что без использования специального ПО, которое так или иначе изменяет изначальный код ПО и его контента (конверторы, дешифраторы и т.п.) - невозможно защитить данные.

Так в случае, если ПО работает в режиме клиент-сервер, то для воспроизведения у пользователя звука, видео и графики данные должны прийти из Интернет в виде временных файлов, если используется классический вариант обмена данными. Поэтому защитить такую конструкцию можно только, если в клиентской части хранится специальный код для видео, ключ или алгоритмы дешифрации информации, которые заранее на сервере могут привести зашифрованный контент к читаемому варианту.

Практика показывает, что если электронные книги используют защищенные контейнеры (архивы) или динамические библиотеки (DLL), то это крайне слабая защита от изъятия из них кода и всех видов информации. Это хорошо видно на примере использования специального кода для видео материалов. Если программисты не ставят перед собой задачи защитить само клиентское приложение, то они будут по привычке использовать динамические библиотеки, в которое для оптимизации и использования в других проектах поместят этот код. В свою очередь это приведет к многократным и скорее всего успешным атакам на эту

библиотеку, что позволит злоумышленникам разработать ПО для подмены и показа своего видео с этого сайта.

Что касается защиты несетевых (оффлайновых) изданий, то по нашим исследованиям [6–9] наибольшую стойкость показывают EXE-контейнеры (рис. 1 и 5), внутри которых находится вся информация проекта. При этом они являются практически обычным приложением, которое более сложно вскрыть, чем подобрать пароль к PDF, ZIP или RAR-форматам, а также требует привлечения значительного количества ресурсов, наборов ПО, времени, мощностей ЭВМ и главное — знаний, навыков и умений от злоумышленника.

Данный EXE-формат не дает возможности вскрыть себя 99 % обычных пользователей и 90 % неподготовленным, или же никогда не занимающимся этими форматами злоумышленникам. В большинстве случаев они просто не будут его пытаться вскрыть, ввиду огромных временных затрат, недостатка ПО в свободном доступе, информации о процессе вскрытия и, в подавляющем большинстве, отрицательного опыта других пользователей. Последний фактор — далеко не такой простой как может показаться на первый взгляд.

Почти все начинающие и неопытные пользователи и злоумышленники наверняка начнут свои поиски по открытым источникам Интернет, и обнаружат огромное количество статей и веток форумов, чатов, где обсуждали вскрытие EXE-формата, где в качестве ответов или итогов обсуждений чаще всего звучат два варианта — «Нет, это невозможно!» и «На каждом этапе вскрытия нужен определенный перечень программ, и он вируется в зависимости от того какой итог декомпиляции получился на шагах до этого. Если у вас нет знаний и богатого опыта, Вы не сможете это сделать».

Стоит также отметить, что существует более сильная система защиты — это использование физических ключей доступа. Физический ключ доступа представляет собой специальный USB носитель, где хранится зашифрованная электронная книга, которая не будет воспроизводиться без него. Но данный подход нерентабелен, т.к. стоимость одного устройства для одного студента достаточно внушительна. Так же далеко не всем пользователям понравится использовать при чтении специальный USB носитель, так как это вызывает понятный дискомфорт. Также эта технология не всегда корректно работает. Все эти факторы могут многих отпугнуть.

На кафедре ТСПиУП общение с обучающимися и обмен файлами данных в разработанном ПО осуществляется за счет стандартного инструментария среды Интернет — на форумах и чатах.

Для контроля успеваемости студентов применяется система тестирования от компании VeralSoft — это ПО VeralTest Professional.

Данное ПО состоит из модуля подготовки тестов, подготовленных в редакторе Word, серверной и административной части. Сервер в данном случае представляет собой ПО, которое принимает сигнал от пользователей, связывает его с административным модулем и передает от него ответ конечному пользователю в виде сгенерированной WEB-страницы. Все ответы пользователя, его действия автоматически отображаются в административной панели приложения.

Данная система тестирования одинаково хорошо работает как в локальной, так и глобальной сети. Единственной проблемой при дистанционном обучении является взаимосвязь компьютера кафедры или преподавателя с Интернет-адресом студента, т. к. в большинстве случаев компьютер меняет свой IP-адрес при каждом подключении в сети Интернет.

## Выводы

На основе проведенного анализа наиболее вероятную концепцию дальнейшего создания и развития учебных электронных ресурсов и изданий, по нашему мнению, можно сформулировать следующим образом:

во-первых, модули трехмерной графики иногда просто невозможно создать по оптимальной технологии, что связано с тем, что электронные ресурсы делятся на оффлайн- и онлайн-ресурсы. В России можно зарегистрировать как книгу только как оффлайн-электронные книги. Это верно, так как государство поручается за правильность и адекватность информации в ней, а это нельзя сделать, если книга будет периодически менять свое насыщение, что сильно ограничивает возможности электронных пособий, прежде всего в сфере образования;

во-вторых, мы считаем, что перспективным является метод, в котором можно создавать эстетичные функциональные проекты, которые должны быть описаны на языках WEB-технологий. Это позволит без больших проблем обучить большое количество программистов, создавать кроссплатформенные продукты без лишних затрат. Кроме того, модульность технологий программирования на WEB-языках дает возможность параллельно заниматься разными задачами при подготовке крупных проектов, сократить время производства;

в-третьих, мы полагаем, что основная тенденция в вопросе распространения книг и информации вообще — это создание электронных изданий по подобию облачных технологий или по системе «клиент-сервер», так как это в большей степени удобно пользователю, так как материалы всегда под рукой, если есть Интернет, а он уже давно перестал быть редким явлением.

Рекомендации разработчикам электронных обучающих книг для обеспечения качества их защиты можно свести к следующим:

1. При создании наукоемкой продукции, обладающей различными уникальными функциями (интерактивные обучающие материалы, доступ к сайту ПО и т.д.) надо стараться выбирать EXE-формат как самый стойкий из существующих в ОС Windows.

2. При написании оболочки электронных книг необходимо внимательно подойти к языку программирования, на котором он будет создан. Можно рекомендовать C++.

3. При программировании необходимо использовать нестандартные техники написания алгоритмов: непоследовательно описывать процедуры, избегать применения стандартных инструментов (массивов, сравнений и т.д.), создавать пустые, ни к чему не ведущие разветвления в алгоритме, чтобы возросло время анализа кода.

4. Для улучшения комплексности защиты нужно применять ПО нескольких фирм производителей, т.е. не использовать одну программу для шифрования, доступа к материалам и т. д. Таким образом, может быть исключен вариант одновременного вскрытия метода защиты.

## Список литературы

1. Проскуряков Н. Е., Яковлев Б. С. Основные форматы электронных книг и способы их применения // Вестник Московского государственного университета печати. М.: Изд-во МГУП. 2010. Вып. 6. С. 206 – 210.
2. Create Professional Page Flipping Books [Электронный ресурс]. URL: [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=\\_pTFcUVo7Zw](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_pTFcUVo7Zw) (дата обращения: 25.10.2016).
3. 3D Software Object Modeller Pro [Электронный ресурс]. URL: <http://www.obnovi-soft.ru/3d-software-object-modeller> (дата обращения: 05.11.2016).
4. Object 2VR [Электронный ресурс]. URL: <http://www.softkey.ru/catalog/program.php?ID=141468#program> (дата обращения: 16.11.2016).
5. Настройки физической камеры VRay / Tutorial от Viscorbel.com – Перевод: Александр Партанен [Электронный ресурс]. URL: [http://vk.com/doc45923483\\_132048854?hash=f47b0dbcff19eb681d&dl=d7aff7cс6e836fa215](http://vk.com/doc45923483_132048854?hash=f47b0dbcff19eb681d&dl=d7aff7cс6e836fa215) (дата обращения: 21.12.2016).
6. Яковлев Б. С., Проскуряков Н. Е. Малозатратный подход к обеспечению устойчивой работы Интернет-ресурсов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2016. № 7–1. С. 248–253.
7. Яковлев Б. С., Проскуряков Н. Е. Защита Интернет-ресурсов методом контрольных сумм // Динамика систем, механизмов и машин. 2016. Т. 2. № 1. С. 311–317.
8. Яковлев Б. С., Архангельская Н. Н., Проскуряков Н. Е. Исследование стойкости несете-вых электронных изданий и основных видов контента // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Труды XVIII объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2015). Университет ИТМО; Библиотека Российской академии наук. 2015. С. 153–166.
9. Яковлев Б. С., Проскуряков Н. Е., Архангельская Н. Н. Разработка метода длительного хранения цифровых материалов на Интернет-ресурсах // The materials of 9-th International Scientific-practical conference «Innovations in publishing, printing and multimedia technologies 2016». Kaunas: Kauno kolegija, 2016. P. 96–104.